

# Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10031073

PUBLICATION DATE : 03-02-98

APPLICATION DATE : 16-07-96

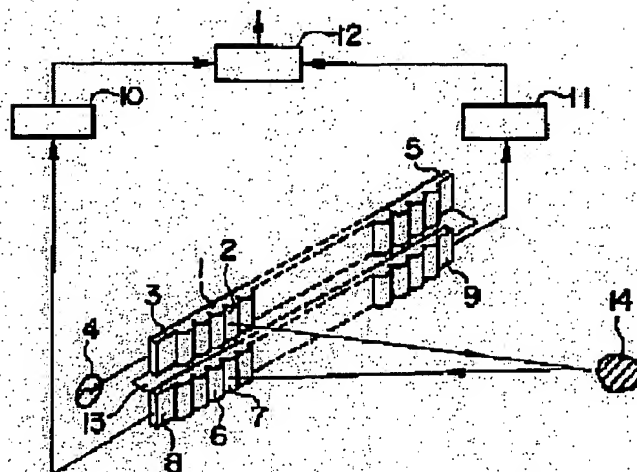
APPLICATION NUMBER : 08205245

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : FUKUHARA HIROSHIGE;

INT.CL. : G01S 17/42 B60R 21/00 G01S 7/48  
G01S 17/93

TITLE : PROXIMITY SENSOR



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a proximity sensor detectable in a wide range detectable with one light source by emitting the light of the light source in the longitudinal direction of a lead waveguide member to leak it to a subject to be detected through a lens part, receiving the reflected light by the lens part of another leak waveguide member, and determining the distance of the subject to be detected from the outputs of light receivers on both the ends thereof.

**SOLUTION:** Lens parts 2, 7 are formed on one-side main surfaces of leak waveguide members 1, 6 provided in parallel to each other to make the leaked light of the light advancing in the leak waveguide member 1 into a vertical parallel light. Only the vertical parallel light is received and propagated within the leak waveguide member 6. A light emitter 3 is driven by a power source 5, and when the light is incident on the leak waveguide member 1, a parallel light is emitted from the lens part 2 to light a subject 14 to be detected. The reflected light is incident on the lens part 7, laterally advanced in the leak waveguide member 6, and detected by light receivers 8, 9 on both ends. These signals are inputted to a signal processing circuit 12 through amplifiers 10, 11, and the distances via the light receivers 8, 9 are calculated, respectively, to determine the distance and position of the subject 14 to be detected.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-31073

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 17/42			G 0 1 S 17/42	
B 6 0 R 21/00	6 2 0		B 6 0 R 21/00	6 2 0 Z
G 0 1 S 7/48			G 0 1 S 7/48	A
17/93			17/88	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-205245

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月16日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 福原 裕成

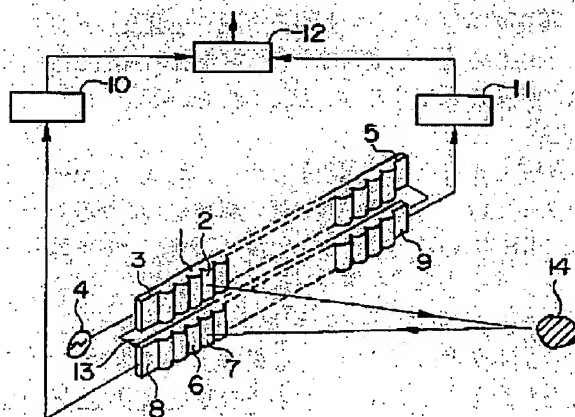
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(54) 【発明の名称】 近接センサ

(57) 【要約】

【課題】一つの波動源で広範囲を検出できる近接センサを提供する。

【解決手段】垂直方向への収束作用を有するレンズ部2が一主面に形成され、電磁波の一部が漏洩しながら長手方向へ伝搬する導波路を有する第1の漏洩導波部材1と、第1の漏洩導波部材の導波路の一端に設けられ、パルス状の電磁波を当該導波路の長手方向に向かって発射する波動源3と、垂直方向への収束作用を有するレンズ部7が一主面に形成され、当該レンズ部7で集光した電磁波が長手方向へ伝搬する導波路を有する第2の漏洩導波部材7と、第2の漏洩導波部材6の導波路の両端にそれぞれ設けられた波動検出器8、9と、波動源3と波動検出器8、9とからそれぞれ得られる信号の時間差に基づいて、検出対象物14の位置及び検出対象物までの距離を演算する信号処理回路1、2とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 垂直方向への収束作用を有するレンズ部が一主面に形成され、電磁波の一部が漏洩しながら長手方向へ伝搬する導波路を有する第1の漏洩導波部材と、前記第1の漏洩導波部材の前記導波路の一端に設けられ、電磁波を当該導波路の長手方向に向かって発射する波動源と、

前記第1の漏洩導波部材の前記一主面に隣接して設けられ、垂直方向への収束作用を有するレンズ部が一主面に形成され、当該レンズ部で集光した電磁波が長手方向へ伝搬する導波路を有する第2の漏洩導波部材と、

前記第2の漏洩導波部材の前記導波路の両端にそれぞれ設けられた波動検出器と

前記波動源と前記波動検出器とからそれぞれ得られる信号の時間差に基づいて、検出対象物の位置及び／又は検出対象物までの距離を演算する信号処理回路とを備えたことを特徴とする近接センサ。

【請求項2】 前記レンズ部が、互いに隣接して形成されていることを特徴とする請求項1記載の近接センサ。

【請求項3】 前記レンズ部が、互いに離間して形成されていることを特徴とする請求項1記載の近接センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば自動車をバックで車庫入れする際などに用いられ、障害物との接触を回避するためのバックソナー又はコーナセンサなどの近接センサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種のバックソナーとしては、従来より、点音源である超音波マイクから超音波を発射するとともに、障害物で反射された超音波を同じ超音波マイクで受信し、これら音の伝搬時間から、障害物の有無と障害物までの距離を検出するものが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のバックソナーでは、音の指向性が強い超音波マイクを点音源として用いているので、車両の後方周囲を全てモニタするには、多くの音源を取り付ける必要があり、コスト的にも、また自動車の組立生産性にも問題があった。

【0004】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、一つの波動源で広範囲を検出できる近接センサを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の本発明の近接センサは、垂直方向への収束作用を有するレンズ部が一主面に形成され、電磁波の一部が漏洩しながら長手方向へ伝搬する導波路を有する第1の漏洩導波部材と、前記第1の漏洩導波部材の前記導波路の一端に設けられ、電磁波を当該導波路の長手方向に向かって発射する波動源と、前記第1の漏洩導

波部材の前記一主面に隣接して設けられ、垂直方向への収束作用を有するレンズ部が一主面に形成され、当該レンズ部で集光した電磁波が長手方向へ伝搬する導波路を有する第2の漏洩導波部材と、前記第2の漏洩導波部材の前記導波路の両端にそれぞれ設けられた波動検出器と、前記波動源と前記波動検出器とからそれぞれ得られる信号の時間差に基づいて、検出対象物の位置及び／又は検出対象物までの距離を演算する信号処理回路とを備えたことを特徴とする。

【0006】この請求項1記載の近接センサでは、波動源から電磁波が第1の漏洩導波部材の導波路に照射される。この電磁波は、当該導波路を伝搬する際にその一部が漏洩し、この漏洩した電磁波は、各レンズ部から平行波となって導波路に対して垂直方向に発射する。この電磁波は平行波であることから、検出対象物から導波路に垂線を下ろした位置にあるレンズ部が、検出対象物に当たった電磁波が放射されたレンズ部である。以下、このレンズ部をレンズ部Aと称する。検出対象物に当たった電磁波は散乱するが、導波路に対して垂直方向の電磁波のみを集光するレンズ部を有する第2の漏洩導波部材を有しているため、第1の漏洩導波部材のレンズ部Aと同じ位置に相当する第2の漏洩導波部材のレンズ部（以下、このレンズ部をレンズ部Bと称する。）にのみ反射波が入力する。そして、この電磁波は、第2の漏洩導波部材の導波路を左右に分かれてそれぞれ伝搬し、両端部に設けられた波動検出器に入力される。さらに、信号処理回路では、波動源と波動検出器とからそれぞれ得られる信号の時間差に基づいて、検出対象物の位置及び／又は検出対象物までの距離が演算される。

【0007】したがって、第1及び第2の漏洩導波部材を検出すべき領域に配置するだけで、一つの波動源で広い領域をモニタすることができる。また、電磁波が伝搬する導波路とレンズ部は薄く形成することができるので、センサ自体が薄くなり容易に実装でき、しかも、センサが薄くなると折り曲げ易くなるので、複雑な形状を有する車両に対しても容易に実装することができる。

【0008】請求項1記載の近接センサにおいて、レンズ部は互いに隣接して形成しても、あるいは互いに離間して形成しても良い。請求項2記載の近接センサは、前記レンズ部が、互いに隣接して形成されていることを特徴とする。この請求項2記載の近接センサでは、レンズ部が互いに隣接して設けられているので、検出対象物に当たる電磁波が多くなり、また検出対象物の反射光が入力され易くなって、モニタの分解能がきわめて高くなる。

【0009】これに対して、請求項3記載の近接センサは、前記レンズ部が、互いに離間して形成されていることを特徴とする。この請求項3記載の近接センサでは、レンズ部が互いに離間して設けられているので、隣接するレンズ部からの電磁波の漏洩が少なくなり、レンズ部

の収束が多少鈍くても、測定が確実に実行されるという利点がある。

#### 【0010】

【発明の効果】請求項1記載の近接センサによれば、第1及び第2の漏洩導波部材を検出すべき領域に配置するだけで、一つの波動源で広い領域をモニタすることができる。また、電磁波が伝搬する導波路とレンズ部は薄く形成することができるので、センサ自体が薄くなり容易に実装でき、しかも、センサが薄くなると折り曲げ易くなるので、複雑な形状を有する車両に対しても容易に実装することができる。

【0011】請求項2記載の近接センサによれば、レンズ部が互いに隣接して設けられているので、検出対象物に当たる電磁波の数が多くなり、また検出対象物の反射光が入力され易くなって、モニタの分解能がきわめて高くなる。

【0012】請求項3記載の近接センサによれば、レンズ部が互いに離間して設けられているので、隣接するレンズ部からの電磁波の漏洩が少なくなり、レンズ部の収束が多少鈍くても、測定が確実に実行されるという利点がある。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。

#### 第1実施形態

図1は本発明の近接センサの第1実施形態を示す斜視図であり、第1の漏洩導波部材1と第2の漏洩導波部材6とが、互いに並んで設けられている。何れの漏洩導波部材1、6も、電磁波が一部漏洩しながら伝搬する漏洩伝搬機能を有しており、内部が導波路となっている。

【0014】また、長手方向に対して曲率をもった複数のレンズ部2、7が、それぞれの漏洩導波部材1、6の主面に連続して形成されている。このうち、第1の漏洩導波部材1に形成されたレンズ部2は、当該第1の漏洩導波部材1内を伝搬する電磁波のうち漏洩した電磁波が、第1の漏洩導波部材1の一主面に対して垂直な平行光線となるように、その収束曲率が定められている。したがって、第1の漏洩導波部材1の一主面に並列して形成された各レンズ部2からは、平行光線が発せられることになる。

【0015】第2の漏洩導波部材6に形成されたレンズ部7も、第1の漏洩導波部材1のレンズ部2と同様に、第2の漏洩導波部材6内を伝搬する電磁波のうち漏洩した電磁波が、第2の漏洩導波部材6の一主面に対して垂直な平行光線となるように、その収束曲率が定められている。ただし、第2の漏洩導波部材6は、受光用として用いられるので、これを言い換えれば、第2の漏洩導波部材6の一主面に垂直な方向からの平行光線のみが入射したときに、当該光線が第2の漏洩導波部材6の長手方向に伝搬するように、レンズ部7の収束曲率が定められ

ている。

【0016】第1の漏洩導波部材1の一端には、波動源である発光器3が取り付けられており、電源4により駆動される。また、第1の漏洩導波部材1の他端には吸光器5が取り付けられており、第1の漏洩導波部材1内の導波路を伝搬してきた発光器3からの光が当該他端で反射するのを防止する。

【0017】一方、第2の漏洩導波部材6の両端には、それぞれ受光器8、9が取り付けられており、それぞれの受光器8、9からの受光信号は、増幅器10、11を介して信号処理回路12に入力されるようになっていいる。受光器8、9は、レンズ部7へ平行光線が入射して、これが第2の漏洩導波部材6内を左右に分かれて伝搬したときの当該光を検知するもので、入射するレンズ部7の位置によって、受光器8から増幅器10を介して信号処理回路12へ入力される伝搬時間と、受光器9から増幅器11を介して信号処理回路12へ入力される伝搬時間とが異なるので、信号処理回路12では、これら両受光器8、9からの信号入力時間の差を検出することにより、入射されたレンズ部7の位置と検出対象物14までの距離を演算する。

【0018】なお、図中「13」は遮蔽板であって、第1の漏洩導波部材1から第2の漏洩導波部材6へ電磁波が直接回り込むのを防止する。また、第1の漏洩導波部材1及び第2の漏洩導波部材6の導波路は、波動源3からの電磁波が長手方向に伝搬すれば十分であるので、漏洩導波部材1、6はレンズの収束方向に薄く形成されている。

【0019】次に作用を説明する。第1の漏洩導波部材1と第2の漏洩導波部材6は、同じ長さ $m$ に形成されているものとする。まず、発光器3により第1の漏洩導波部材1の導波路に光が入射すると、レンズ部2の収束曲率によって各レンズ部2から互いに平行な光線が発射する。したがって、検出対象物14に照射される光は、検出対象物14から第1の漏洩導波部材1の一主面に垂直に下ろされた位置のレンズ部2から放出された光である。このレンズ部2から発光器3までの距離を $m_1$ 、このレンズ部2から検出対象物14までの距離を $m_2$ とする。

【0020】検出対象物14に照射された光は散乱するが、第2の漏洩導波部材6の各レンズ部7は、当該第2の漏洩導波部材6の一主面に垂直な方向のみを集光する曲率に形成されているので、検出対象物14から第2の漏洩導波部材6に垂直に下ろされた位置のレンズ部7にのみ検出対象物14からの反射光が入力することになる。このレンズ部7から検出対象物14までの距離は $m_3$ であり、またこのレンズ部7から発光器3側の受光器8までの距離は $m_1$ である。ここで、このレンズ部7から他方の受光器9までの距離を $m_4$ とする。

【0021】レンズ部7に入射した検出対象物14から



の反射光は、第2の漏洩導波部材16の導波路を左右に分かれて伝搬し、両端部に設けられた受光器8、9でそれぞれ検知される。この検知信号は、増幅器10、11を介して信号処理回路12に入力される。この信号処理回路12では、発光器3から発せられた光が、検出対象物14で反射したのち第2の漏洩導波部材6の受光器8及び9で検知される時間と光の伝搬速度とによって、受光器8を経由する距離 $L_1$ と、受光器9を経由する距離 $L_2$ をそれぞれ演算する。

【0022】一方、図2に示すように、受光器8を経由する距離 $L_1$ は、発光器3→レンズ部1→検出対象物14→レンズ部7→受光器8という経路の距離であることから、 $L_1 = 2m_1 + 2m_3$ と表すことができる。これに対して、受光器9を経由する距離 $L_2$ は、発光器3→レンズ部1→検出対象物14→レンズ部7→受光器9という経路の距離であることから、 $L_2 = m_1 + 2m_3 + m_2$ と表すことができ、 $m_1 + m_2 = m$ であることから、 $L_2 = m + 2m_3$ と整理できる。つまり、

$$\text{【数1】 } L_1 = 2m_1 + 2m_3$$

$$L_2 = m + 2m_3$$

これを $m_1$ 、 $m_3$ について整理すると、

$$\text{【数2】 } m_3 = (L_2 - m) / 2 \quad \dots (1)$$

$$m_1 = (L_1 - 2m_3) / 2 \quad \dots (2)$$

(1)式における $L_2$ は、発光器3から受光器9に至る時間と光の伝搬速度によって求められる測定値であり、 $m$ は第1又は第2の漏洩導波部材1、6の長さであるから既知の値である。また、(2)式における $L_1$ も、発光器3から受光器8に至る時間と光の伝搬速度によって求められる測定値である。

【0023】したがって、信号処理回路12にて上記(1)及び(2)式を演算することにより、検出対象物14までの距離 $m$ と、位置 $m_1$ とが求められる。

【0024】このように、本実施形態の近接センサによれば、第1及び第2の漏洩導波部材1、6を検出すべき領域に配置するだけで、一つの発光器3で広い領域をモニタすることができる。また、電磁波が伝搬する導波路とレンズ部は薄く形成することができるので、センサ自体が薄くなり容易に実装できる。しかも、センサが薄くなると折り曲げ易くなるので、複雑な形状を有する車両に対しても容易に実装することができる。さらに、本実施形態の近接センサでは、レンズ部2、7を互いに近接して設けているので、モニタの分解能がきわめて高い。

## 【0025】第2実施形態

図3は本発明の近接センサの第2実施形態を示す斜視図であり、第1実施形態と共通する部材には同一の符号が付されている。本実施形態の近接センサは、第1実施形態と同様に、第1の漏洩導波部材1と第2の漏洩導波部材6とが、互いに並んで設けられている。何れの漏洩導波部材1、6も、電磁波が一部漏洩しながら伝搬する漏洩伝達機能を有しており、内部が導波路となっている。

【0026】また、第1実施形態と同様に、長手方向に対して曲率をもった複数のレンズ部2、7が、それぞれの漏洩導波部材1、6の一主面に連続して形成されているが、本実施形態では、何れの漏洩導波部材1、6も、そのレンズ部2、7は互いに離間して設けられている。

【0027】このように構成された本実施形態の近接センサでは、何れの漏洩導波部材1、6のレンズ部2、7も互いに離間して設けられているので、隣接するレンズ部2、7からの電磁波の漏洩が少なくなり、レンズ部2、7の収束が多少鈍くても、測定が確実に実行されるという利点がある。

【0028】なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の近接センサの第1実施形態を示す斜視図である。

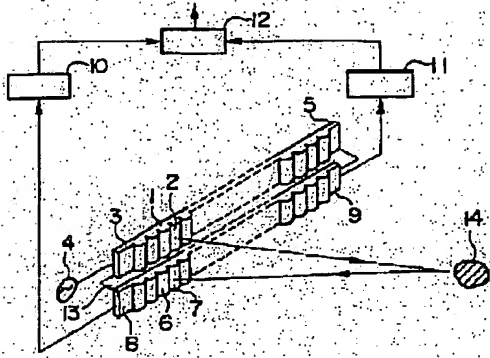
【図2】本発明の近接センサの作用を説明するための斜視図である。

【図3】本発明の近接センサの第2実施形態を示す斜視図である。

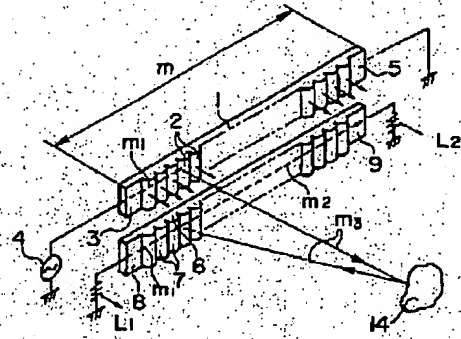
## 【符号の説明】

- 1…第1の漏洩導波部材
- 2…レンズ部
- 3…発光器(波動源)
- 6…第2の漏洩導波部材
- 7…レンズ部
- 8、9…受光器(波動検出器)
- 10、11…増幅器
- 12…信号処理回路

【図1】



【図2】



【図3】

